

Pressure sensor

Publication number: DE19603674

Publication date: 1997-08-07

Inventor: LIPPHARDT UWE DR (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: **G01L9/00; G01L9/00;** (IPC1-7): G01L9/00; G01L7/08; G01L9/06; H01L49/00

- european: G01L9/00D2F2

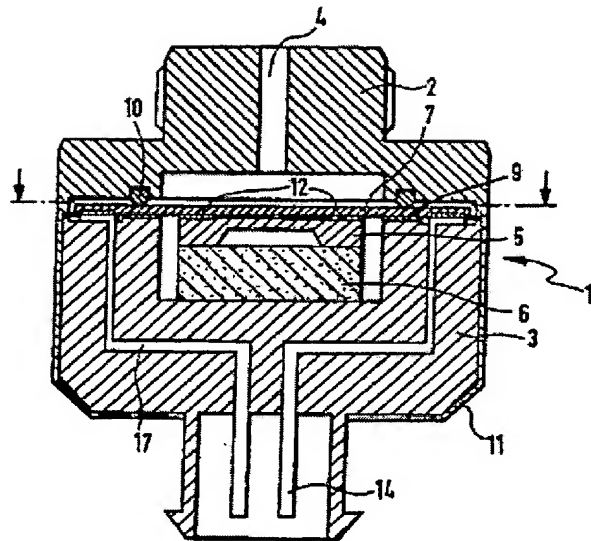
Application number: DE19961003674 19960202

Priority number(s): DE19961003674 19960202

Report a data error here

Abstract of DE19603674

The pressure sensor has a sensor component (5) with a measurement element (15) and may have electrical switch elements. Electrical signals generated when a pressure is exerted on the measurement element are passed out via electrical connections. Liquid tight isolation of the sensor component from the pressure conducting medium is achieved by a flexible conducting track foil (7) applied to the component. The conducting tracks (8) lie on the component side of the foil and are used to make electrical contact between the electrical components and an external plug contact (14). The flexible foil is clamped between pressure sensor housing parts (2,3) so that the sensor component is isolated from the pressure conducting medium.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 03 674 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
G 01 L 9/00
G 01 L 9/06
G 01 L 7/08
H 01 L 49/00

②① Aktenzeichen: 196 03 674.7
②② Anmeldetag: 2. 2. 96
②③ Offenlegungstag: 7. 8. 97

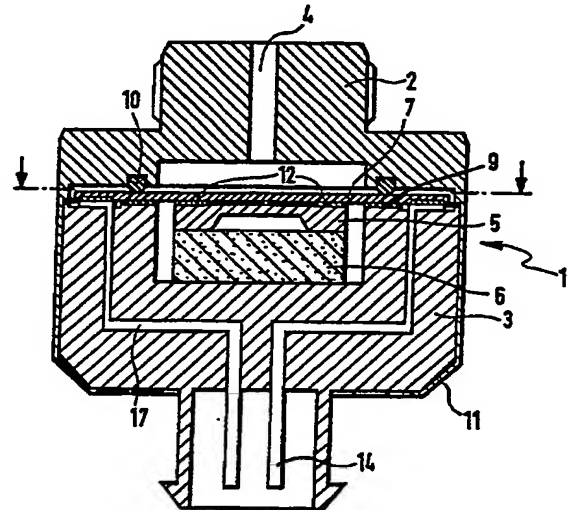
DE 196 03 674 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Lipphardt, Uwe, Dr., 72770 Reutlingen, DE

⑤④ Drucksensor

⑤⑦ Es wird ein Drucksensor vorgeschlagen, der einen Sensorbaustein (5) mit einem Meßelement (15) und elektrischen Schaltelementen enthält. Durch eine Druckbeaufschlagung auf das Meßelement (15) werden elektrische Signale erzeugt, die über elektrische Verbindungen nach außen geführt werden. Es ist eine flüssigkeitsdichte Trennung des Sensorbausteins (5) von dem druckführenden Medium vorhanden. Als vorteilhafte Trennung dient eine auf dem Sensorbaustein (5) dicht aufliegende flexible Leiterbahnfolie (7), deren Leiterbahnen (8) auf der dem Sensorbaustein (5) zugewandten Seite liegen und mit denen eine elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Bauteilen und einem äußeren Steckkontakt (14) herstellbar ist.



DE 196 03 674 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 97 702 032/210

5/25

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Drucksensor nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es sind beispielsweise Drucksensoren bekannt, bei denen auf einer Meßmembran piezoresistive Widerstandsmeßbrücken zur Messung von absoluten oder Differenzdrücken sowie von Druckänderungen insbesondere in hydraulischen oder pneumatischen Systemen angeordnet sind. Bewegungen der Meßmembran aufgrund von Druckänderungen führen hierbei durch Stauchungen oder Streckungen der Widerstandsbahnen zu Widerstandsänderungen in den jeweiligen Widerständen. Diese Änderungen können zur Erzeugung eines Ausgangssignals, beispielsweise einer veränderlichen Brücken-Diagonalspannung, herangezogen werden, das in einer elektronischen Schaltung aufbereitet und ausgewertet werden kann.

Aus der WO 92/08116 A1 ist ein Drucksensor bekannt, der auch in Zusammenhang mit aggressiven Medien, die den zu messenden Druck transportieren, anwendbar ist. Die hier erforderliche Medientrennung zwischen dem druckführenden Medium und dem mikro-mechanisch aus einem Siliziumsubstrat aufgebauten Sensorbaustein erfolgt mittels einer vorgelagerten Metall- oder Kunststoffmembran, die in einer zusätzlichen Kammer eine inerte Flüssigkeit enthält.

Vorteile der Erfindung

Der Drucksensor der eingangs beschriebenen Art ist in der erfindungsgemäßen Weiterbildung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch vorteilhaft, daß durch die vorgeschlagene Anordnung einer flexiblen Kunststoffolie mit Leiterbahnen über dem Sensorbaustein sowohl eine einfache Medientrennung als auch eine einfache elektrische Kontaktierung des Sensorbausteins zur Weiterleitung der elektrischen Signale zu äußeren Steckkontakten möglich ist.

In vorteilhafter Weise kann mit dem erfindungsgemäßen Drucksensor auch ein Hochdrucksensor für Drücke größer 1 bar unter Verwendung integrierter mikro-mechanisch hergestellter Sensorbausteine in sehr kompakter Weise aufgebaut werden. Die in den häufigsten Anwendungsfällen als Druckmedium auftretenden aggressiven Flüssigkeiten, wie z. B. heißes Öl, Wasser, Chemikalien, können hierbei von der Oberseite des Drucksensors in das obere Gehäuseeteil eingeleitet werden. Durch die flexible Folie ist das Medium von der aktiven Schaltung und den Widerständen im Sensorbaustein ferngehalten und gleichzeitig durch das dichte aber flexible Aufliegen eine störungsfreie Druckkopplung auf die Meßmembran des Sensorbausteins sichergestellt.

Nach der Montage und der Kontaktierung kann bei Verwendung eines Sensors mit integrierten elektrischen Abgleich oder einer externen Abgleichschaltung auf einfache Weise ein Abgleich und damit eine Eliminierung der Montageeinflüsse vorgenommen werden. Durch die relativ weiche Befestigung des Sensorbausteins an der flexiblen Folie ergibt sich insgesamt eine stressarme Halterung des Sensorbausteins an dem Drucksensorgehäuse und damit eine hohe Genauigkeit bei der Messung unter Vermeidung eines hohen Aufwandes an Volumen und Gewicht.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den

Zeichnung

5 Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Drucksensors wird anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den Drucksensor in der Längsachse und

10 Fig. 2 einen Schnitt durch den Drucksensor in der Quersachse in der Ebene einer flexiblen Folie auf dem Sensorbaustein.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

15 In Fig. 1 ist ein Drucksensor 1 mit einem oberen Gehäuseeteil 2 und einem unteren Gehäuseeteil 3 gezeigt. Das obere Gehäuseeteil 2 hat einen Einlaß bzw. eine Kammer 4 für das druckführende Medium und einen Sensorbaustein 5 zur Erfassung des Drucks des Mediums. Der Sensorbaustein 5 ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel als ein integrierter Silizium-Baustein ausgeführt und auf ein Glassubstrat 6 gebondet, das mit dem unteren Gehäuseeteil 3 fest verbunden oder aber zur Vermeidung von Störungen durch das Gehäuse 3 und zur vereinfachten Montage auch nur lose aufliegen kann.

20 Oben auf dem Sensorbaustein 5 befindet sich eine dicht aufliegende flexible Folie 7 mit Leiterbahnen 8 (vgl. Fig. 2). Die flexible Folie 7 kann aus Polyamid, Polyester oder Polyethylen hergestellt sein und ist fest und dicht zwischen den Gehäuseteilen 2 und 3 eingespannt, wobei hier eine Abdichtung 9 zum unteren Gehäuseeteil 3 und eine Abdichtung über einen Dichtungsring 10 zum oberen Gehäuseeteil 2 vorhanden ist. Die beiden Gehäuseteile 2 und 3 werden beispielsweise durch Verbördeln oder Schweißen an Bereichen 11 des unteren Gehäuseteils 3 fest miteinander verbunden.

25 Die elektrischen Verbindungen vom Sensorbaustein 5 werden über leitfähig verklebte oder verlötete Kontaktierungen 12 am Sensorbaustein 5 und gleichartige Kontaktierungen 13 am unteren Gehäuseeteil 3 sowie über im unteren Gehäuseeteil 3 eingefügte Leiterbahnen 17 zu einem äußeren Steckkontakt 14 hergestellt.

30 Aus Fig. 2 ist ein Schnitt in der Ebene der flexiblen Folie 7 ersichtlich, wobei insbesondere die Leiterbahnen 8 und die Kontaktierungen 12 und 13 hier deutlich erkennbar sind. Der Sensorbaustein 5 weist in seiner Mitte als eigentliches Meßelement eine Meßmembran 15 auf, die sich in Abhängigkeit vom Druck des druckführenden Mediums verwölbt. Hierbei erfolgt durch die Elastizität der Folie 7 keine Beeinträchtigung bei der Druckübertragung. Die durch die Verwölbung der Meßmembran 15 erzeugten elektrische Ausgangssignale, beispielsweise mittels einer Widerstandsmeßbrücke auf der Meßmembran 15, können somit über die Kontaktierungen 12 und 13 sicher an den äußeren Steckkontakt 14 geleitet werden.

Patentansprüche

1. Drucksensor, mit

— einem Sensorbaustein (5) der ein Meßelement (15) und gegebenenfalls elektrische Schaltelemente enthält, wobei durch eine Druckbeaufschlagung auf das Meßelement (15) elektrische Signale erzeugt werden, die über elektrische Verbindungen nach außen ge-

- führt werden und mit
- einer flüssigkeitsdichten Trennung des Sensorbausteins (5) von dem druckführenden Medium, dadurch gekennzeichnet, daß
 - als Trennung eine auf dem Sensorbaustein (5) dicht aufliegende flexible Leiterbahnfolie (7) dient, deren Leiterbahnen (8) auf der dem Sensorbaustein (5) zugewandten Seite liegen und mit denen eine elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Bauteilen und einem äußeren Steckkontakt (14) herstellbar ist und daß
 - die flexible Leiterbahnfolie (7) derart zwischen Gehäuseteilen (2, 3) des Drucksensors (1) eingespannt ist, daß der Sensorbaustein (5) von dem druckführenden Medium getrennt ist.
2. Drucksensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Sensorbaustein (5) mikromechanisch aus einem Silizium-Baustein hergestellt ist, bei dem ebenfalls Silizium-Meßelemente Bestandteil der Meßmembran (15) sind und weitere Schaltungsteile in den Silizium-Baustein integrierbar sind.
3. Drucksensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Leiterbahnen (8) der flexiblen Folie (7) über leitfähige Klebe- oder Lötverbindungen als Kontaktierungen (12, 13) mit elektrischen Anschlüssen auf dem Sensorbaustein (5) und mit elektrischen Anschlüssen auf dem den Steckkontakt (14) tragenden Gehäuseteil (3) verbunden sind.
4. Drucksensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die beiden Gehäuseteile (2, 3) unter dichter Einspannung der flexiblen Folie (7) miteinander verklebt werden.
5. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- die beiden Gehäuseteile (2, 3) durch Verbördeln oder Verschweißen miteinander verbunden werden, wobei zwischen dem oberen Gehäuseteil (2) mit dem druckführenden Medium und der flexiblen Folie (7) eine Dichtung (10) eingespannt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

